Die Mediterranflora in ihrer Abhängigkeit von der Bodenunterlage

von **Theodor Fuchs.**

Als ich mich im Jahre 1870, bei meiner ersten Reise nach Italien, 14 Tage in Messina zum Studium der dortigen Tertiärbildungen aufhielt, war ich auf allen Ausflügen, welche ich in die Umgebung unternahm, nicht wenig erstaunt, zu finden, wie wenig eigentlich die hier auftretende Vegetation den Vorstellungen entspräche, die man sich gemeinhin von der Flora Italiens und speciell Siciliens macht. So wie man nämlich die Stadt mit ihren Orangengärten, Opuntienhecken und Ölbaumpflanzungen hinter sich hatte, befand man sich im Gebiete des Granites und der tertiären Mergel, mitten in einer Vegetation, welche fast in gar Nichts von der bekannten Vegetation unseres Wiener Waldes abwich. Ulmen, Hainbuchen, Ahorne und unsere gewöhnlichen Eichen bedeckten die Hügel, Pappeln, Erlen und Weiden wuchsen in den Thälern, dazwischen standen Rosen, Brombeeren, Schlehen, Pfaffenkäppchen, *Cornus sanguinea*, *Crataegus Oxyacantha*, sowie ein Heer anderer krautartiger Gewächse, wie man sie genau ebenso bei Dornbach, am Leopoldsberg und Kahlenberg findet. Von immergrünen Gewächsen, von „Lorbeer und Myrthen" war so gut wie nichts zu sehen und man musste oft auf weite Strecken hin förmlich suchen, um nur ein Pflänzchen zu finden, welches der Wiener Flora fremd war. [1]

Dieselbe Beobachtung machte ich hierauf auch in Calabrien und als es mir auf dem Ätna auch nicht viel besser erging und ich auf der Rückfahrt auf dem Monte Mario bei Rom, im Hügellande von Toskana und auf den Apenninen bei Bologna immer

---

[1] Ich muss, um Missverständnissen vorzubeugen, bemerken, dass mein Aufenthalt in Messina in den Monat April fiel und ich daher nur die erste Frühlingsflora beobachten konnte.

nur unsere Wiener Waldflora antraf, so stand bei meiner Rückkehr nach Wien mein Urtheil so ziemlich fest, dass die vielgerühmte Mediterranflora aus immergrünen Holzgewächsen in Italien wenigstens in der freien Natur gar nicht existire und alle diesbezüglichen begeisterten Schilderungen von Touristen und Naturfreunden sich nur auf die Gärten und sonstigen künstlichen Anpflanzungen bezögen.

Ich war daher nicht wenig überrascht. als ich vier Jahre hernach, in Begleitung meines Freundes, des Herrn A. Bittner, auf der Reise nach Malta begriffen, wo ich im Auftrage der kaiserlichen Akademie eine längere Reihe von Tertiärstudien beginnen sollte, im Vorbeifahren den Monte Argentario bei Orbitello besuchte und hier eines Besseren belehrt wurde.

Wir waren eigentlich durch ein Missverständniss nach Orbitello gekommen. Wir hatten Congerienschichten gesucht und eine ganz abscheuliche quaternäre Sandablagerung gefunden, in der wir anstatt der bestimmt erhofften Cardien und Congerien nur eine Menge recenter *Helix, Bulimus* und *Clausilien* antrafen.

Aufs Tiefste verstimmt, zogen wir in der schmutzigen Stadt ein und um uns für die eben erfahrene Enttäuschung einigermassen zu entschädigen, beschlossen wir, den nächsten Tag hier zu bleiben und den Monte Argentario zu besuchen, für den sich, wie wir wussten, Prof. Suess besonders interessirte, da er aus echtem liasischen Alpenkalk besteht.

Doch auch dies schien uns vereitelt werden zu sollen. Als wir am Morgen erwachten, goss es in Strömen, und als wir zum Thore auszogen und dicht in unsere Plaids gehüllt und mühselig mit dem Sturme kämpfend über den schmalen Damm schritten, der von der Stadt aus durch die Lagune nach der Insel hinüberführt, dachte wohl im Stillen Keiner von uns, dass wir noch an demselben Tage von der Spitze des Berges die prachtvollste Aussicht geniessen würden. von dem wir gegenwärtig durch die Regenmassen hindurch auch nicht den leisesten Schatten zu erblicken im Stande waren.

Doch unsere Standhaftigkeit sollte belohnt werden. So wie wir den Fuss auf die Insel setzten, legte sich der Sturm, der Regen hörte auf, die Nebel zertheilten sich und erstaunt sahen

wir ein graues Kalkgebirge vor uns, das mit lauter uns unbekannten Pflanzen bedeckt war. Büsche von Thymian und *Salvei*, von Lavendel- und rosmarinartigen Gewächsen bedeckten die Felsen, dazwischen verschiedene Kreuzblätter, nelkenartige Gewächse und mannigfache Orchideen. Alles in vollster Blüthe.

Wir hatten auf unserer Reise bisher nur kahle Wälder und winterliche Wiesen gesehen und waren daher von dieser unerwarteten Blüthenmenge auf das Angenehmste überrascht. Von einem Busch ging es zum andern, von einem Felsen zum andern, immer reicher und bunter wurde die Vegetation, immer lauter die Ausrufe der Überraschung; schon konnten die Hände die Masse von fremdartigen Gewächsen nicht mehr umspannen, schon wurde die weite Tasche unserer Romagnola zu Hilfe genommen, da biegt der Weg um eine Felsenecke und sprachlos vor Erstaunen, wie festgewurzelt, blieben wir beide stehen!

Wir trauen unseren Augen nicht, die ganze Pracht der Tropennatur, die uns bisher nur aus Büchern bekannt gewesen, scheint plötzlich wie durch ein Feerie vor unsere Augen gezaubert. Vor uns liegt der gewaltige Berg, vom Fusse bis zum Gipfel von dichtem immergrünem Wald bedeckt, aus dessen glänzender Laubmasse nur die prachtvollen weissen Blüthenbüsche der *Erica arborea* emporragen. Ich erinnere mich nicht, jemals zuvor von einem Eindrucke so vollständig überwältigt worden zu sein wie hier, wir kamen uns vor, bald als ob wir verzaubert wären, bald als ob wir uns in einem riesigen Treibhause befänden. Die Lorbeeren, die Myrthen, die Erdbeerbäume, die Menge verschiedenartiger grüner Eichen, die baumartige Erica, die riesigen Farrenbüsche, alles war uns neu und alles war uns fremd, und hätten uns nicht hie und da die rothen Alpenveilchen an die Heimath erinnert, wir wären unserer Vergangenheit vollständig entrückt gewesen.

Wenige Tage später besuchten wir das bekanntermassen aus vulkanischen Gesteinen bestehende Albanergebirge bei Rom und fanden dasselbe, so weit wir es auf unserer zweitägigen Tour durchstreiften, ganz von sommergrünem, mitteleuropäischem Walde bedeckt and es war der Gegensatz gegen den immergrünen Wald vom Monte Argentario um so auffallender, als die Bäume in dieser Jahreszeit ihre Blätter noch nicht entwickelt

hatten und wir noch immer, von den Eindrücken einer fast tropischen Vegetation erfüllt, uns hier plötzlich in eine fast winterliche Landschaft versetzt fanden.

Wir fuhren von Messina nach Syrakus. So weit wir an dem Granitgebirge hinfuhren, sahen wir dasselbe von Wald bedeckt in jener lichtgrünen Farbe, wie es sommergrünen Wäldern im ersten Frühling eigen ist; so wie wir aber das Kalkgebirge von Taormina erreichten, stellten sich auch sofort die dunkeln immergrünen Büsche ein und die Flora zeigte, so weit man es von der Bahn aus beurtheilen konnte, denselben südlichen Charakter wie am Argentario.

Auf dem Kalkplateau von Syrakus wurden wir durch eine unglaubliche Menge verschiedener Sträucher und Halbsträucher überrascht, welche uns aus unserer Heimath unbekannt waren, unter denen wir aber viele Bekannte von Monte Argentario wiederfanden.

Genau dieselbe Flora trafen wir auch auf Malta. Als wir aber nach Gozzo kamen, dessen Oberfläche zum grösseren Theil aus Tegel besteht, waren wir erstaunt, eine vollständig veränderte, einförmige Vegetation zu finden, welche einen auffallend mitteleuropäischen Anstrich hatte.

Anfangs April 1875 war ich mit Herrn Bittner in Constantinopel. Wir machten einige Ausflüge in die Umgebung, wir fuhren nach Scutari und gingen ein Stück Weges ins Land hinein. So weit wir jedoch kamen und sahen, fanden wir immer nur dieselbe Vegetation, welche wir vor wenigen Tagen in Wien verlassen hatten, dieselben sommergrünen Wälder und Büsche, dazwischen denselben Kräuterteppich, Veilchen und Gagea-Arten auf den Abhängen der Hügel. Von immergrünen Gewächsen, sowie überhaupt von südlichen Formen ausserhalb der Gärten keine Spur.

Wenige Tage später befanden wir uns in Griechenland mitten im Gebiete der Mediterranflora, und auf dem Kalkgebirge Euboeas ritten wir wieder durch immergrünes Dickicht aus Erdbeerbäumen, Myrthen und Pistacien, wie uns dasselbe vom Monte Argentario her in so guter Erinnerung war.

Dies waren beiläufig die Erfahrungen, welche ich auf meinen Reisen bis zum Jahre 1875 gemacht hatte und es ist wohl natür-

lich, dass dieser merkwürdige fortwährende Wechsel von Gebieten mit mitteleuropäischen und solchen mit mediterraner Flora mich umsomehr frappiren musste, als diese zweierlei Gebiete oft unmittelbar und unvermittelt an einander grenzten und ihre Vertheilung durchaus keine Beziehungen zu bestimmten klimatischen Verhältnissen erkennen liess.

Indem ich nun diesen Gegenstand des Öfteren erwog, schien sich mir schliesslich eine sehr einfache, aber freilich ziemlich unerwartete Lösung des Räthsels zu bieten, es schien mir nämlich, dass das Auftreten der Mediterranflora innerhalb des von mir bereisten Gebietes nicht sowohl von feineren klimatischen Zügen, sondern ganz einfach von der Bodenunterlage bedingt werde, so zwar, dass dieselbe auf das Strengste an Kalkfelsen gebunden sei, während auf kalkarmem oder kalkfreiem Boden, wie auf Granit, Glimmerschiefer und Thonschiefer, auf den Flyschbildungen und auf allen sandig-thonigen Flussalluvien eine Vegetation gefunden wird, welche fast in gar nichts von unserer gewöhnlichen mitteleuropäischen Flora abweicht.

Bereits im Jahre 1875 wagte ich es, diese Ansicht vermuthungsweise auszusprechen.[1] Je mehr ich mich aber in den Gegenstand vertiefte, um so bestimmter setzte sich diese Überzeugung in mir fest und als ich im verflossenen Frühlinge eine Reise durch Norditalien unternahm, war es neben meinen Tertiärstudien hauptsächlich diese Frage, der ich meine Aufmerksamkeit zuwandte.

Ich kann nur sagen, dass alle Beobachtungen, welche ich zu machen in der Lage war, meine Ansicht auf das Vollständigste und in oft wahrhaft überraschender Weise bestätigten.

Das tertiäre Hügelland bei Bologna und Modena wird ausschliesslich von mitteleuropäischer Vegetation bedeckt. Immergrüne Holzgewächse, sowie die reiche Flora mediterraner Sträucher und Halbsträucher, welche das Kalkgebirge in der Umgebung des norditalienischen Sees bedecken und welche noch in der Flora von Görz eine so hervorragende Rolle spielen, fehlen hier vollständig. Dieselbe Vegetation bedeckt auch den Flysch-

---

[1] Studien über die jüngeren Tertiärbildungen Griechenlands. (Sitzb. Wiener Akad. 1876. LXXIII.)

zug der Apenninen und selbst, nachdem man dieselben bei Porretta überstiegen und an der Südseite des Gebirges in die milden Ebenen Toskanas hinabsteigt, wo man in den Gärten und allen Culturen sofort den Ausdruck eines wärmeren Klimas in auffallendster Weise bemerkt, bleibt der Charakter der wilden Vegetation vollständig derselbe. Das Flyschgebirge der Umgebung von Florenz trägt ausschliesslich sommergrünen Wald und dieselbe Vegetation bedeckt auch das gesammte tertiäre Hügelland der Umgebung von Siena. Das Herrschen der laubfälligen Holzgewächse ist hier so vollständig, dass ich während meiner dreitägigen Ausflüge, welche ich von Siena aus nach allen Richtungen unternahm, bloss zwei kleine Büsche einer immergrünen Eiche sah und diese standen an den Rainen von Gärten, so dass sie möglicherweise durch Menschenhand dahin gebracht sein konnten. [1]

Die Bahn, welche von Pisa längs der Küste nach Rom führt, geht von Colle Salvetti aus durch niederes pliocaenes Hügelland, welches gegen Osten von einem Kalkgebirge, gegen Westen aber von einem Zuge von Flyschgesteinen begrenzt wird.

Das Hügelland zeigt dieselbe Flora wie die Umgebung von Siena und wenn auf dem Flyschgebirge auch hie und da durch das Auftreten der *Erica arborea* (Gabbro), sowie durch eine Einstreuung immergrüner Gesträucher eine etwas südlichere Physiognomie begründet wird, so ist doch auch hier die Herrschaft sommergrüner Holzgewächse eine ganz entschiedene.

Vollkommen ändert sich jedoch das Bild, sobald man, gegen Osten schreitend, über das mergelige Hügelland hinweg das Kalkgebirge erreicht. Sowie man den Fuss auf das Kalkgebirge setzt, ist auch der sommergrüne Laubwald verschwunden und das Gebirge zeigt sich von der Sohle bis zum Scheitel von dunklem

---

[1] Ich finde in meinem Notizbuche über meine Ausflüge am 25., 26. und 27. April folgende Bemerkung: An Bäumen und Sträuchern angetroffen: Laubfällige Eichen, Ulmen, Pappeln, Weiden, *Carpinus Betula*, *Acer campestre*, *Crataegus Oxyacantha*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum Lantana*, *Cornus sanguinea*, *Coryllus Avellana*, *Prunus spinosa*, *Rubus sp.* — Lauter Bäume und Sträuche mit abfallendem Laub, bloss zwei kleine Büsche vom immergrünen Eichwald. Das Aussehen der Flora ganz wie bei Wien. Sehr wenig Ölbäume.

immergrünem Walde bedeckt. Hinter Castellina marittima steigt das Gebirge meiner Schätzung nach mindestens 16—1700′ empor, aber selbst in dieser Höhe herrschen noch immer die immergrünen Sträucher und wir haben hier den sonderbaren Fall, dass wir auf den Höhen des Gebirges eine südliche, immergrüne Flora finden, während das flache Land, welches sich am Fusse desselben ausbreitet, eine Vegetation von rein mitteleuropäischem Charakter trägt.

Wenn man von Pisa aus mit der Bahn nach Genua fährt, hat man zur Rechten das Kalkgebirge der Massa Carrara, zur Linken aber den Hügelzug von Spezzia, der aus Sandsteinen und Mergeln in Verbindung mit Serpentinen und dioritartigen Gesteinen besteht. Sofort zeigt sich aber auch der Gegensatz in der Vegetation, indem ersteres einen immergrünen, der Hügelzug von Spezzia aber einen sommergrünen Wald trägt. Zur Zeit, als ich in diesem Jahre diese Tour machte (zweite Hälfte April), war der erwähnte Gegensatz besonders in die Augen fallend. Die Laubbäume hatten nämlich eben erst ihre Blätter zu entfalten begonnen und während so auf der einen Seite das Gebirge von jenem lichten Grün bedeckt war, welches sommergrüne Laubwälder zur Zeit des Ausschlagens zeigen, präsentirte sich das Gebirge auf der anderen Seite in jenem dunkeln, ernsten Schwarz, wie es immergrünen Wäldern eigen ist.

Das Küstengebirge von Genua besteht bekanntlich aus Flysch, so wie man hier aber auch aus den Gärten der Stadt ins Freie tritt, findet man sich sofort inmitten einer Vegetation von vollständig mitteleuropäischem Habitus. Wenn man von San Pierre d'Arena das Thal der Polcevera aufwärts wandert, wo die Genuesen ihre Sommerfrischen haben, könnte man glauben, bei Weidlingau oder Purkersdorf zu sein, so vollständig stimmen Wald und Wiese mit jenen des Wienerwaldes überein.

Bei Savona mischen sich allerdings bereits immergrüne Eichen in den sommergrünen Laubwald, hier besteht das Gebirge aber auch nicht mehr aus Flysch, sondern aus Serpentin, Spilit und jenen eigenthümlichen grünen Schiefern, welche auch anderwärts eine Tendenz zeigen, Kalkpflanzen hervorzubringen. So wie man aber, in dem Thale von Cadibona aufwärts schreitend, diese grünen Gesteine verlässt und in das Gneissgebiet eintritt,

verschwinden auch sofort alle immergrünen Holzgewächse und der Wald wird ausschliesslich aus sommergrünen Bäumen, namentlich aus Kastanien und laubfälligen Eichen zusammengesetzt.

Sehr schön konnte ich dies von den Anhöhen hinter Altare beobachten, wo man das Gebirge gegen Careare und Dego weithin übersieht. Die Wälder waren hier theilweise noch kahl, theilweise aber in der ersten Laubentwicklung begriffen und bekleideten das Gebirge weit und breit mit ihrem lichten Grün. Auffallend war es nun, dass mitten in diesem lichtgrünen Laubwalde ein isolirter Hügel stand, der über und über mit dunkler, immergrüner Waldung bedeckt war. Leider erlaubte mir es meine Zeit nicht mehr, die geologische Beschaffenheit dieses Hügels näher zu untersuchen, doch mag es eine jener isolirten Kalkklippen gewesen sein, wie sie hier und da in diesem Gebirge vorkommen. Auf alle Fälle aber beweist dieses Vorkommen auf das Eclatanteste, dass der laubfällige Wald in den Gebirgen bei Cadibona, Altare, Careare und Dego nicht von der Erhebung über dem Meere und der nach Norden exponirten Lage, überhaupt nicht von klimatischen Momenten, sondern von anderen Umständen bedingt wird, als welche ich nur die Bodenbeschaffenheit betrachten kann.

Im weiteren Verlaufe meiner Reise brachte ich einige Zeit in dem tertiären Hügellande von Tortona, Serravalle, Novi und Asti und schliesslich nahezu zwei Wochen in Turin zu, von wo aus ich das aus tertiären Sanden und Mergeln bestehende Hügelland des Montferrats kreuz und quer durchstreifte.

Wald und Wiese, die gesammte Vegetation war hier überall rein mitteleuropäisch. [1]

---

[1] Ich finde in meinem Notizbuche über diese Ausflüge folgende Bemerkungen:

Novi, 9. Mai. Vegetation ganz wie bei uns, in Wald, Wiese und an der Strasse nicht eine einzige fremde Pflanze. *Carpinus Betula, Coryllus Avellana, Crataegus Oxyacantha, Acer campestre, Ligustrum vulgare,* sommergrüne Eichen, Ulmen, Erlen, Weiden, Pappeln, Maulbeerbäume, Kastanien, Brombeeren, Rosen, Schlehen, *Cornus sanguinea, Lonicera Caprifolium.*

Novi, 10. Mai. Ausflug nach Serravalle, Stazzono und Cassano. Während des ganzen Ausfluges, mit Ausnahme einer gelbblühenden Achillea

Ich machte von Turin aus einen Ausflug in die Alpen nach dem Mont Cenis und fand auf dem aus granitischem Terrain bestehenden Gebirge vom Fusse an einen Wald aus sommergrünen Eichen, Kastanien, Weissbuchen und anderen laubfälligen Holzgewächsen ohne Spur von immergrünen Bäumen und Sträuchern.

Als ich wenige Tage darauf auf der Heimreise begriffen nach Bergamo kam, fand ich hier das Kalkgebirge von dunkeln, immergrünen Büschen bedeckt und denselben Charakter behielt die Vegetation, soweit man dies von der Bahn aus beurtheilen konnte, bis an den Gardasee.

Zwischen Brescia und Desenzano erschien plötzlich auf den Vorhügeln des Gebirges lichter, sommergrüner Wald; als ich aber genauer hinsah, sah ich, dass es irgend ein jüngeres tertiäres oder quaternäres Terrain war, welches hier ein terrassenförmiges Vorland bildete und so oft dieses Mergelterrain erschien, stellte sich auch sofort wieder der sommergrüne Wald ein.

Wenn nun auch schon aus diesen Detailbeobachtungen die Abhängigkeit der Mediterranflora von der Kalkunterlage mit grosser Deutlichkeit hervorgeht, so wird diese Thatsache doch noch viel augenfälliger, wenn man die Vertheilung derselben in ihren grossen Zügen ins Auge fasst, wozu Grisebach's klassisches Werk: „Die Vegetation der Erde in ihrer klimatischen Anordnung“ eine vorzügliche Handhabe bietet und ich gehe daher auch unmittelbar zu dieser Darstellung über.

---

an der Strasse nahe bei Serravale, nicht eine einzige fremde Pflanze gesehen. Die Wälder meist Kastanien.

Novi, 11. Mai. Ausflug nach Arquato. Vegetation ganz wie Tags vorher, mit Ausnahme der gelben Achillea keine fremde Pflanze.

Gassino bei Turin, 19. Mai. Holzgewäche der Superga und der angrenzenden Theile des Montferrats. *Ulmus campestris*, *Quercus Robur*, *Carpinus Betula*, *Coryllus Avellana*, *Alnus glutinosa*, *Populus tremula*, *Acer campestre*, *Sorbus torminalis*, *Castanea vesca*, *Viburnum Opulus*, *Vib. Lantana*, *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus oxyacantha*, *Sambucus nigra*, *S. Ebulus*, *Populus alba*, *Salix sp.*, *Fagus sylvatica* (kleiner Strauch in der Schlucht von Baldissero), Brombeeren. Rosen. Mit Ausnahme einer rasenförmigen, rothblühenden Silene, welche überall am Waldrande häufig vorkam, sowie einen Oxalis mit grossen, gelben Blüthen keine einzige fremde Pflanze gesehen. Von immergrünen Holzgewächsen keine Spur.

Der südöstlichste Theil von Frankreich, das Gebiet der ehemaligen Provence wird bekanntlich ganz von der Mediterranflora beherrscht und Grisebach gibt genau die Grenzen an, an denen dieselbe plötzlich aufhört. Wenn man nun aber auf der geologischen Karte Frankreichs von Buvigner die fragliche Region ins Auge fasst, so findet man, dass die Provence fast ganz von den dichten Kalken des Neocoms eingenommen wird und die von Grisebach angegebene Grenze der Mediterranflora fällt auf das Genaueste mit der Linie zusammen, an welcher das Gebiet des Neocomkalkes einerseits an das granitene Centralplateau Frankreichs, andererseits an das Schiefergebirge der Alpen anstösst. [1]

Martins gibt in seinem bekannten schönen Reisewerke „Von Spitzbergen zur Sahara" genau den Punkt an, an welchem man auf der Fahrt von Lyon nach Marseille zwischen Montélimart und Orange in der Schlucht von Donzère plötzlich und unvermittelt aus der mitteleuropäischen in das Gebiet der immergrünen Mediterranflora tritt. Wenn wir aber diesen Punkt auf der geologischen Karte betrachten, so finden wir, dass dies genau die Stelle ist, wo die nach Süden führende Bahn aus dem Gebiete des Granitgebirges in dasjenige des Kalkes eintritt.

In Norditalien finden wir die Mediterranflora nur am Südabhange der Alpen in dem Gebiete der Seen. Ein Blick auf die Collegno'sche Karte von Italien zeigt aber auch, dass dies das Gebiet der südlichen Kalkalpenzone ist. Am Lago maggiore

---

[1] Geographisches Jahrbuch. II. 1868. pag. 200. „Die so scharf durch die Olive bestimmte Nordgrenze der Mediterranflora im südlichen Frankreich hat Martins genauer angegeben. Im Rhônethal wird sie durch die Eisenbahn von Lyon nach Marseille in der Schlucht von Donzère zwischen Montélimart und Orange geschnitten. Von den östlichen Pyrenäen (Arles sur Tech) verläuft diese charakteristische Linie nach Carcasonne (Aude), dringt in die geschützten Thäler der Cevennen, berührt im Hérault St. Pont und Lodève, im Gard Le Vigan und Alais, erreicht im Ardèche über Joyeuse und Aubenas bei Beauchastel am Rhône ihren nördlichsten Culminationspunkt (44° 50'), folgt dem Strome südwärts bis Donzère (44° 25'), geht, sodann nach Osten über Nions (Drôme) Sisteron und Digne (Basses Alpes), umkreist die Verzweigungen der Alpen bei Bargemont (Var.) und Grasse, bis sie zuletzt im Defilé der Strasse des Col di Tenda bei Saorgia endet.

bricht die Kalkzone plötzlich ab und mit ihr verschwindet auch sogleich die Mediterranflora. Die nach Italien gekehrten Abhänge der westlich und südlich davon gelegenen aus Granit und Gneiss bestehenden Alpen, die ganze Poebene, sowie die aus Flyschbildungen aufgebauten Apenninen Nord- und Mittelitaliens sammt ihren pliocänen Vorhügeln tragen ausschliesslich mitteleuropäischen, sommergrünen Wald.

Sehr auffallend ist ein Vergleich der beiden Küsten des adriatischen Meeres.

An der Ostküste haben wir von Triest angefangen die Küsten Istriens und Dalmatiens allenthalben von immergrünen Bäumen und Sträuchern bedeckt, während die gegenüberliegende Küste Italiens bis weithinab ausschliesslich mitteleuropäische Vegetation trägt. Grisebach selbst gesteht hier ein, dass ihm diese auffallende Erscheinung aus den klimatischen Verhältnissen nicht erklärlich scheint und ich glaube, dass dies auch in der That nicht der Fall ist, sondern die Erklärung einfach darin liegt, dass die Küsten Istriens und Dalmatiens aus Kalkgebirge, die gegenüberliegenden Küsten Italiens aber aus pliocänen Sanden und Mergeln, sowie dahinter aus jenem weithin streichenden Flyschzuge bestehe, der fast die gesammten nördlichen Apenninen zusammensetzt.

An der Ostküste Italiens tritt die immergrüne Mediterranflora erst am Monte Gargano, hier aber sogleich in ganzer Macht und Fülle auf. Der Monte Gargano ist aber bekanntlich eine isolirte Masse von Alpenkalk.

Wer jemals die Fahrt von Florenz nach Rom gemacht, der erinnert sich wohl, dass die Gebirge bei Florenz und weiter nach Süden bis beiläufig zum Trasimenischen See einen Wald tragen, der sich in seiner Physiognomie kaum von demjenigen des Wienerwald-Gebirges unterscheidet. So wie man aber in der Gegend von Peruggia den Flysch verlässt und in das Kalkgebirge eintritt, erscheinen auch sofort immergrüne Eichenwälder und das Gebirge bleibt auch über Foligno, Spoleto und Terni bis gegen Narni von immergrünen Holzgewächsen bedeckt. In der Umgebung von Rom findet man sowohl auf den Sanden und Mergeln des Monte Mario wie auf dem basaltischen Albaner-

gebirge wieder ausschliesslich laubfällige Wälder, während das Kalkgebirge von Tivoli abermals immergrüne Vegetation trägt.

Dass nördlich von Rom, in Toskana, das Marmorgebirge von Carrara, das Kalkgebirge von Castellina marittima, sowie die isolirte Kalkmasse des Monte Argentario von prachtvoller, immergrüner Vegetation bedeckt sind, während das Flyschgebirge und das pliocaene Hügelland laubfälligen Wald trägt, wurde bereits früher erwähnt.

Südlich von Rom erscheint die Mediterranflora an der Westküste Italiens erst wieder bei Neapel, zieht sich aber von hier continuirlich nach Süden, „bis sie durch die sommergrünen Laubwälder Calabriens unterbrochen wird" (Grisebach). Betrachten wir aber die Collegno'sche Karte, so finden wir, dass bei Neapel an der Küste das Kalkgebirge beginnt, welches sich ununterbrochen bis Calabrien erstreckt. Calabrien selbst besteht aber bekanntlich fast ausschliesslich aus granitischen Gesteinen.

In Sicilien finden wir die immergrüne Mediterranflora auf den Kalkbergen von Palermo, Taromina und auf dem Kalkplateau von Syrakus, während das Granitgebirge von Messina, sowie das aus Flyschbildungen und jungtertiären Sand- und Mergelablagerungen bestehende Innere der Insel eine sehr einförmige Vegetation von mitteleuropäischem Habitus tragen.

Sehr merkwürdig finde ich einige Angaben, welche La Marmora in seinem bekannten Reisewerke über Sardinien macht. Diese Insel wird bekanntlich zum weitaus überwiegenden Theile aus granitischem Gesteine, sowie aus silurischen Sandsteinen und Schiefern zusammengesetzt. Nur am südlichen Fusse des Monte Gennargentu finden sich dem Granitgebirge aufgesetzt einige isolirte Partien alpiner Kalksteine, welche in ihren schroffen, ruinenähnlichen Formen auf das Lebhafteste an die Dolomite Südtirols erinnern und von den Einheimischen mit den Namen Toneri et Tacchi bezeichnet werden.

Die Vegetation dieser Toneri et Tacchi ist nun ganz eigenthümlich und spricht sich La Marmora beiläufig folgendermassen über dieselbe aus:[1]

„Unbeschreiblich ist die Pracht dieser jungfräulichen Wälder, welche bisher der Zerstörungswuth der Menschen entgangen

[1] Itinéraire de l'île de Sardaigne 1860. I. pag. 377.

sind. Der herrschende Baum ist die immergrüne Eiche (*Quercus ilex*), welche bald, senkrecht wie die Tannen des Nordens, zu unglaublichen Höhen emporschiessend, dichtgeschlossene Bestände bilden, durch die kein Sonnenstrahl den Boden zu erreichen im Stande ist, bald aber lockerer stehend eine Fülle anderer immergrüner Büsche zwischen sich beherbergen. Unter letzteren zeichnet sich namentlich die Stechpalme (*Ilex aquifolium*) aus, welche, sonst ein Busch, hier den Wuchs eines Baumes annimmt, ferner *Pistacia Lenticus*, *Arbutus*, *Unedo* und *Erica corsica*, welcher hier ebenfalls eine ungewöhnliche Höhe erreicht. Mühsam winden sich die Stege durch diese immergrünen Dickichte, welche ganz den Eindruck eines tropischen Waldes machen und oft ist man genöthigt, einen grossen Umweg zu machen, wenn eine riesige Eiche zu Boden gestürzt mit ihrer gewaltigen Krone weithin den Weg bedeckt."

Im Gegensatze zu dieser immergrünen Vegetation der Toneri et Tacchi ist das hügelige, aus Urgebirgen bestehende Innere von Sardinien zum grössten Theil von einförmigen Waldungen sommergrüner Eichen bedeckt. [1]

Äusserst merkwürdig ist die Gestaltung der Vegetationsverhältnisse auf der Balkanhalbinsel.

Serbien und Bulgarien, Thracien bis an den Bosporus und das Marmora-Meer, ganz Macedonien mit dem grössten Theile der Halbinsel Chalkis, sowie das gesammte Hügelland von Thessalien bis westlich an den Pindus und südlich an das Othrys-Gebirge sind vollständig von der mitteleuropäischen Vegetation

[1] Auffallend ist es allerdings, dass La Marmora bei einer Schilderung der Vegetationsgürtel des Monte Gennargentu über der Zone von *Quercus Robur*, der Zone des Nussbaumes und der Zone der Kastanie, zwischen 2700′ bis nahe an 5000′ (!) eine eigene Zone der immergrünen Bäume angibt, in welcher alle die Gewächse wiederkehren, welche er von den *Tonneri et Tacchi* erwähnte. Dass nun in so bedeutender Höhe immergrüner Wald vorkommt, während die tieferen Zonen des Berges und das hügelige Mittelland von sommergrünen Wäldern bedeckt sind, kann doch unmöglich in klimatischen Verhältnissen seinen Grund haben, und ich vermuthe daher, dass La Marmora in der von ihm angegebenen Höhe wahrscheinlich auf ein Kalkgestein stiess, welches eben die immergrüne Flora hervorbrachte, wie ja isolirte Kalkbildungen thatsächlich an verschiedenen Punkten des Berges vorkommen.

occupirt und es ist dies namentlich in der Umgebung von Constantinopel auffallend, wo man in der unmittelbaren Nachbarschaft von Kleinasien doch eine mehr südliche Flora zu finden erwartet und nun ausserhalb der Gärten ausschliesslich unsere ganz gewöhnlichen deutschen Bäume und Gesträuche antrifft. Alle die vorerwähnten Gebiete bestehen aber fast aus ganz granitischem Urgebirge oder aus anderen kalkarmen Gesteinen.

Das westlich von Thessalien gelegene Epirus, welches fast ganz von karstähnlichem Kalkgebirge eingenommen wird, besitzt wieder die immergrüne Mediterranflora und dieselbe treffen wir auch wieder auf dem thessalischen Olymp, der bekanntermassen ebenfalls ein Kalkgebirge ist.

Eine etwas ausführlichere Besprechung erheischt das Athosgebirge.

Der Athos, sowie überhaupt die ganze Halbinsel Hagios Oros (Heiliger Wald), sind durch ihre überaus üppige und reiche Vegetation berühmt, in der namentlich die ganz ungewöhnliche Entwicklung der immergrünen Bäume und Sträucher auffällt, die dem Lande eine fast tropische Physiognomie verleihen und einen so auffallenden Gegensatz zu den beinahe borealen Landschaften Constantinopels und Skutaris bilden.

Wenn wir nun aber die geologische Beschaffenheit dieses Gebietes ins Auge fassen, so scheint sich hier ein grosser Widerspruch mit den in vorliegender Arbeit vertretenen Ansichten herauszustellen, denn wenn der Gipfel des Athos auch allerdings aus krystallinischem Kalke besteht und ähnliche Marmorlagen sich auch auf der Halbinsel mehrfach vorfinden, so treten diese Gesteine der Masse nach doch gegen die Chlorit- und Glimmerschiefer zurück, aus denen der grösste Theil der Halbinsel und des Berges besteht. Überdies hebt Grisebach ausdrücklich und zu wiederholten Malen hervor, dass die immergrünen Holzgewächse ebensowohl auf dem Schiefer, wie auf dem Marmor vorkämen und die Verschiedenheit der Gesteine überhaupt gar keinen Einfluss auf die Zusammensetzung und Beschaffenheit der Vegetation erkennen lasse.

Es liegen mir leider keine Proben der vorerwähnten Schiefer vom Athos vor; wenn ich jedoch ins Auge fasse, dass die in Gemeinschaft mit krystallinischem Marmor vorkommenden Schiefer

in der Regel Kalkschiefer sind, so ist es nur äusserst wahrscheinlich, dass dies auch hier der Fall sein wird und die vorerwähnten Chlorit- und Glimmerschiefer eben Kalkchloridschiefer und Kalkglimmerschiefer sind, welche natürlich vorwiegend kalkliebende Pflanzen hervorbringen.

Es theilen diese Kalkschiefer das Schicksal so vieler anderer wissenschaftlicher Thatsachen, welche nicht in das eben herrschende System passen, dass sie nämlich ignorirt werden, und während z. B. der sogenannte Tourmalinfels, der kaum als eine Minerallagerstätte Erwähnung verdient, mit grosser Gewissenhaftigkeit selbst in kleinen Compendien der Geologie aufgeführt wird, werden die Kalkglimmerschiefer, obgleich sie in den Alpen mächtige Gebirgsketten zusammensetzen mit einer gewissen Geflissentlichkeit übergangen und ich habe schon viele Naturhistoriker höchlichst erstaunen sehen, wenn ich ihnen versicherte, dass ein grosser Theil der sogenannten Schieferzone der Alpen eigentlich ein Kalkgebirge sei.

Es ist mir zu wiederholten Malen vorgekommen, dass Botaniker fast in Bestürzung geriethen, indem sie plötzlich mitten im Schiefergebirge eine Menge Kalkpflanzen, ja eine förmliche Kalkflora antrafen; immer hat sich jedoch in diesem Falle herausgestellt, dass die betreffenden Schiefer eben Kalkschiefer waren.

Meinem verehrten Freunde, Herrn Juratzka, verdanke ich die Beobachtung, dass Kalkglimmerschiefer und Kalkchloritschiefer meistens durch eine besonders reiche und üppige Flora ausgezeichnet seien, indem neben den eigenthümlichen Kalkpflanzen auch ein grosser Theil der Schieferpflanzen sich einstellt und so gewissermassen die Floren beider Formationen zusammen auftreten. [1]

Wenn ich nun die letztere Bemerkung auf den Hagios Oros und Athos anwende, so scheint mir hier genau der letztere Fall vorzuliegen, denn dass hier die Pflanzen des kalkarmen Bodens durchaus nicht fehlen, geht aus Grisebach's Schilderungen

[1] Siehe hierüber auch: D. Stur, „Ueber den Einfluss des Bodens auf die Vertheilung der Pflanzen, als Beitrag zur Kenntniss der Flora von Oesterreich, der Geographie u. Geschichte der Pflanzenwelt.“ (Sitzber. Wiener Akad. XX. 1856.)

mit Evidenz hervor, der ja überall mächtige Kastanienwälder und auf dem Rücken des Hagios Oros sogar zusammenhängende Waldungen aus lauter sommergrünen, mitteleuropäischen Waldbäumen angibt, unter denen sogar die gewöhnliche Buche (*Fagus sylvatica*) eine hervorragende Rolle spielt.

Etwas schwieriger scheinen mir die Verhältnisse auf dem Plateaulande der Chalkidike zu sein. Dieses Plateauland scheint, so viel mir bekannt, aus echtem Gneiss und Glimmerschiefer zu bestehen und auch Grisebach gibt an, dass hier keine Kalkeinlagerungen vorkommen und die Gebirgsformation von der des Hagios Oros verschieden und mehr derjenigen von Rumelien und Macedonien ähnlich sei. Trotzdem sind die Abhänge des Plateaus und die niederen Landstrecken am Meere ganz von immergrünen Sträuchern und den charakteristischen Krautpflanzen der Mediterranflora bedeckt, während auf dem Plateau selbst allerdings eine ganz mitteleuropäische Vegetation vorkommt. Zwischen den Abhängen und der Plateaufläche besteht, wie Grisebach hervorhebt, eine der schärfsten Vegetationsgrenzen, die man überhaupt kennt; denn während die ersteren, wie bereits erwähnt, ganz von dunkeln, immergrünen Büschen bedeckt sind, kommt auf dem Plateau selbst nicht ein einziges immergrünes Gewächs vor und Wald und Wiese haben ganz denselben mittel- und nordeuropäischen Charakter wie durch ganz Rumelien und Macedonien.

Es lässt sich nun allerdings schwer annehmen, dass die Abhänge von Chalkidike aus anderen Gesteinen bestehen sollten als das Plateau selbst, andererseits scheint es mir jedoch auch schwer, den vorerwähnten Gegensatz in der Flora auf klimatische Ursachen zurückzuführen, da die Erhebung des Plateaus durchschnittlich nur 1200′ beträgt und die immergrünen Eichenwälder aus Athos doch bis 3000′ ansteigen.

Sehr lehrreich ist es, die pflanzengeographischen Schilderungen Grisebach's auf seiner Reise von Saloniki nach Skutari zu verfolgen. Auf den Gneissgebieten Macedoniens, auf den Schiefermassen des Schargebirges und auf dem Grünsteingebirge Dukadeshins fand derselbe überall nur mitteleuropäische Vegetation und erst als er an den westlichen Abhängen desselben gegen Skutari hin abstieg, traf er plötzlich wieder die Mediterranflora.

Er spricht sich darüber folgendermassen aus:

„Der spitze Berggipfel, von dem ich dieser Aussicht mich erfreute und vielleicht zum ersten Male den Spiegel des adriatischen Meeres sah, gehörte zu einem von Süden nach Norden gerichteten Kamme und an der Westseite desselben führt ein schroffer Schlangenpfad tief hinab in ein Seitenthal des Drin. Als ich nun etwa zur halben Höhe des Berges hinabgestiegen war, wurde ich auf das Höchste durch die Vegetation überrascht, die sich hier meinen Blicken darbot. Hier war das Eichenland zu Ende, hier hatte endlich die italienische Sonne gesiegt. Zum ersten Male, seit ich die Ebene der Vardamündung in Macedonien verlassen, sah ich wieder ein Dickicht von immergrünen Sträuchern, zum ersten Male durchwanderte ich einen Wald von Korkeichen. Der steinige Boden aber war von duftenden, dalmatinischen Kräutern bedeckt und wiewohl ich in der für solche Gewächse so späten Jahreszeit nur wenige Pflanzen in Blüthe oder in einem erkennbaren Zustande antraf, so konnte ich mich doch leicht überzeugen, dass ich hier die Grenze der adriatischen Litoralvegetation überschritt, deren Gebiet ich von hier aus nicht wieder verlassen habe und deren Bestandtheile im nordwestlichen Albanien wesentlich mit denen der bekannten, süddalmatinischen Flora übereinstimmen. Die Höhe dieses Scheidepunktes zweier Vegetationsbezirke schätze ich auf 12—1500′, die gerade Entfernung von der Küste bei Alessio auf 8 Stunden.“

Wenn man aber die geologische Karte zu Rathe zieht, so findet man, dass in der That an dem von Grisebach angegebenen Punkte das Grünsteingebirge Dukadeshins aufhört und das Kalkgebirge beginnt und es wird äusserst wahrscheinlich, dass hier an dem plötzlichen Erscheinen der Mediterranflora neben der „italienischen Sonne“ auch das Kalkgebirge seinen redlichen Antheil hat.

Die letzten Angaben Grisebach's scheinen mir auch in Rücksicht auf Chalkidike von Wichtigkeit zu sein. Wenn man nämlich erwägt, dass hier noch mitten im hohen Gebirge die immergrüne Vegetation bis gegen 1500′ ansteigt, so ist es doch ganz undenkbar, dass auf dem Hauptlande von Chalkidike bei einer mittleren Erhebung von bloss 1200′ das vollkommene Fehlen der Mediterranflora durch klimatische Verhältnisse

bedingt sein sollte und zwar bis zu dem Grade, dass, wie Grisebach sich ausdrückt, hier „kein einziges immergrünes Gewächs" vorkommt.

Das Innere von Morea soll nach Grisebach fast ganz von mitteleuropäischen Wäldern bedeckt sein und dasselbe scheint mir auch aus den freilich sehr spärlichen botanischen Notizen hervorzugehen, welche Fiedler in seiner „Reise durch Griechenland" über diese Gegenden gibt. Die von Virlet und Boblay entworfene geologische Karte von Morea gibt aber im Innern von Morea auch ausschliesslich granitisches Gebirge an.

Indem wir uns nun von der balkanischen Halbinsel wieder weiter nach Norden und Osten wenden, treffen wir die Mediterranflora, und zwar wie Grisebach ausdrücklich hervorhebt, die „reine Mediterranflora" auf dem Gebirge, welches die Südküste der Krym bildet, während merkwürdiger Weise die gegenüberliegenden, südwestlichen Abhänge des Kaukasus von Anapa bis beiläufig gegen den Ingur zu fast ausschliesslich sommergrünen Wald tragen. Untersuchen wir aber die geologische Beschaffenheit dieser beiden Gebirgszüge, so finden wir, dass der krymische Gebirgszug zum grössten Theile aus jurassischem Kalkstein, der vorerwähnte Abhang des Kaukasus aber ausschliesslich aus einem Zuge von Flyschgesteinen zusammengesetzt wird. Erst im Becken von Colchis tritt wieder in reicher Fülle immergrüner Wald auf, hier trifft man aber auch in grosser Entwicklung scagliaähnliche Kalkgebirge.

Ein sehr merkwürdiges Verhalten in Bezug auf die Flora zeigt nach Grisebach die Nordküste von Kleinasien, indem hier vom Bosporus angefangen bis beiläufig zum Cap Sinope die mitteleuropäische sommergrüne, von Sinope angefangen aber weiter nach Osten die immergrüne Mediterranflora herrscht.

Wenn man nun aber Tchihatcheff's Geologie von Kleinasien zu Rathe zieht, so stellt sich heraus, dass die Nordküste Kleinasiens vom Bosporus angefangen bis nach Sinope fast ausschliesslich aus Flyschbildungen besteht, während östlich davon neben denselben auch ausgedehnte Gebiete von Scaglia und Nummulitenkalk auftreten. Dass übrigens auch östlich von Sinope die sommergrünen mitteleuropäischen Laubwälder durch-

aus nicht vollständig fehlen, geht aus Tchihatcheff's Schilderungen mit voller Sicherheit hervor und zwar findet man fast regelmässig, so oft von einem Flyschgebiete die Rede ist, auch sofort den dichten sommergrünen Wald erwähnt. [1]

Es drängt sich nun wohl aber naturgemäss die Frage auf, wieso es denn möglich war, dass die Abhängigkeit der Mediterranflora von der Kalkunterlage, im Falle dieselbe wirklich so auffallend ist, wie im Vorhergenden geschildert wurde, bisher so vollständig übersehen werden konnte. Die Erklärung dieser auf den ersten Blick allerdings ganz räthselhaft scheinenden Thatsache ergibt sich jedoch ganz einfach aus folgenden Umständen:

Die in den Flyschbildungen häufig so mächtig entwickelten Fucoidenmergel (Alberese) werden selbst von Geologen unrichtiger Weise ganz allgemein als Kalke bezeichnet und der Nichtgeologe geht um so rascher in diese Auffassung ein, als thatsächlich diese Fucoidenmergel häufig zur Darstellung hydraulischer Cemente (hydraulischer Kalke) verwendet werden. Gleichwohl verhalten sich diese Mergel in Beziehung auf ihre physikalischen Eigenschaften ganz wie Thonschiefer, indem sie, ausserordentlich leicht verwitternd, einen tiefgründigen, wasserundurchlässigen Lehmboden erzeugen, welcher naturgemäss die Flora des Urgebirges hervorbringt.

Umgekehrt pflegen nun wieder Nichtgeologen (und häufig auch Geologen!) die krystallinischen Schiefer sammt und sonders in eine Rubrik zu bringen, unbekümmert, ob es kieselige oder

---

[1] So findet man aus dem Gebiete östlich von Sinope folgende Angaben (Tchihacheff, *Asie mineure, Géologie, vol. II*):

pag. 103. Längs des Flusses Merd Ismak zwischen Kausa, Kavak und Samsoun schöne Wälder von *Quercus Cerris*, *Carpinus orientalis*, *Ulmus campestris*, *Alnus glutinosa*, *Pinus sylvestris*, *P. Brutia*, *Pyrus amygdaliformis*, *Crataegus orientalis*, *Platanus orientalis*, *Coryllus Avellana*, *Paliurus aculeatus* *Rosa canina*, *Rubus idaeus* etc.

pag. 113. Zwischen Zilé und Missak auf grauwackenartigem Terrain schöne Wälder von *Quercus regia*, *Q. dshohorensis*, *Q. iberica*, *Q. Cerris*, *Pinus Brutia*, *Pyrus amygdaliformis*, *Rosa canina*.

pag. 116. Zwischen Tekké und Tekkelu Sandstein und kieseliger Kalkstein (Flysch), sowie vulkanisches Terrain, ziemlich gut bewaldet. *Fagus sylvatica*, *Carpinus Betula*, *Malus communis*, *Quercus pedunculata*, *Acer campestre*, *Pinus sylvestris*. *Azalaea pontica*.

kalkige Schiefer sind, obgleich sie sich in beiden Fällen offenbar ganz verschieden gegen die Vegetation verhalten müssen, indem sie in dem einen Falle die Pflanzen des Urgebirges, in dem anderen diejenigen des Kalkes hervorbringen.

Es ist nun ganz klar, dass ein Botaniker, der diesen beiden Klippen nicht auszuweichen weiss und einmal sommergrünen Wald auf vermeintlichem Kalkgebirge und ein anderes Mal immergrünen Wald auf Schiefergebirge findet, unmöglich die gesetzmässige Abhängigkeit der Pflanzendecke von der Bodenunterlage, wie dieselbe im Vorhergehenden dargestellt wurde, erkennen kann.

Es wäre nun wohl noch die Frage zu erörtern, wie man sich eigentlich den Einfluss, welchen das Kalkgebirge auf die Hervorbringung der Mediterranflora nimmt, vorzustellen habe, ob der Kalk hierbei von seiner chemischen Seite als Nahrungsmittel der Pflanze in Betracht komme, wie das Salz bei den Salzpflanzen, oder ob er nur durch seine physikalischen Eigenschaften wirke. Ohne mir in dieser schwierigen Frage ein endgültiges Urtheil zu erlauben, scheint es mir doch, dass die vorliegenden Erfahrungen entschieden für die letztere Auffassung sprechen und möchte ich hiefür folgende Thatsachen anführen:

Es ist bekannt, dass die Azoren, Madeira und die Canarischen Inseln eine der Mittelmeerflora sehr ähnliche Vegetation besitzen. Nicht nur herrschen auch hier die Holzgewächse mit schmalen lederartigen Blättern, sondern es sind auch fast alle Genera und selbst ein grosser Theil der Species ident. Gleichwohl sind die vorgenannten Inseln sämmtlich vulkanischen Ursprungs und würden in den Breiten von Italien sicher ebenso sommergrünen Wald tragen, wie die Trachyte der Euganeen und das vulkanische Albanergebirge bei Rom.

Umgekehrt ist es wieder ebenfalls bekannt, dass in kühleren Klimaten, wie z. B. in den nördlichen Alpen das Kalkgebirge keineswegs immergrüne Holzgewächse, sondern ganz denselben sommergrünen Laubwald trägt, wie das Schiefergebirge und dass hier der Unterschied in der Vegetation fast ausschliesslich in den Halbsträuchern und krautartigen Pflanzen offenbart.

Es geht daraus hervor, dass die Vertheilung der beiden Floren auf die beiden Gruppen von Bodenarten, wie sie in vor-

liegender Arbeit geschildert wurde, keineswegs überall stattfindet, sondern nur in einer gewissen intermediären Zone angetroffen wird und man die ganze Erscheinung vielleicht am besten dahin definiren könnte, dass die südliche Flora auf dem trockenen Kalkboden weiter nach Norden vorrückt als auf dem feuchten Thonboden.

Dass in dieser ganzen Frage der Kalk nicht mittelst seiner chemischen Eigenschaften wirkt, geht ferner auch schon daraus hervor, dass ja viele Fucoidenmergel offenbar viel reicher an kohlensaurem Kalke sind, als gewisse Kalkchloridschiefer und dennoch keine Mediterranflora hervorbringen, aber freilich verwittert der Fucoidenmergel ausserordentlich leicht und erzeugt einen tiefen Lehmboden, während die krystallinischen Kalkschiefer, welche den Kalk in der Form von krystallinischem Kalkspathe enthalten, der Verwitterung fast eben so hartnäckig widerstehen, wie der reine Kalkfelsen selbst.

Es lässt sich wohl erwarten, dass, wenn die im Vorhergehenden gegebenen Auseinandersetzungen richtig sind, sich ähnliche Erscheinungen auch in anderen Gegenden wiederholen werden und ich möchte die Aufmerksamkeit der Botaniker in dieser Hinsicht namentlich auf das Küstengebiet von Californien lenken, dessen Flora ihrem Charakter nach bekanntlich so ausserordentlich viel Ähnlichkeit mit der Mediterranflora zeigt. In der That stimmt aber auch die geologische Beschaffenheit dieses Gebietes auffallend mit den Gebirgsbildungen des Mittelmeerbeckens überein und finden sich hier namentlich mächtige Ketten von alpinen Kalksteinen.

Eine besondere Wichtigkeit scheinen mir alle diese Verhältnisse für viele Fragen der Phytopaläontologie zu gewinnen. Ob eine Flora aus Bäumen mit schmalen, lederartigen, immergrünen, oder aber aus solchen mit breiten, häutigen, sommergrünen Blättern besteht, wird in der Regel als ein Fundamental-Kriterium zur Beurtheilung des Alters einer bestimmten Flora angesehen. Wenn es sich nun aber herausstellt, und ich glaube dies thatsächlich nachgewiesen zu haben, dass unter Umständen Floren von so verschiedenem Charakter gleichzeitig unmittelbar neben einander vorkommen können, so ist es klar, dass man die leitenden Gesichtspunkte bei der Beurtheilung fossiler Floren

vollständig wird verändern müssen, indem man genöthigt sein wird, neben dem Klima auch die geologische Beschaffenheit des Terrains ins Auge zu fassen, auf welchem die betreffende Vegetation wuchs.

Ich habe bereits vor einiger Zeit, als ich Grund zu haben glaubte, die lignitführenden Schichten von Kumi für gleichzeitig mit den Schichten von Sinigaglia zu halten, den grossen Unterschied, den die Floren dieser beiden Localitäten zeigten, auf den Umstand zurückzuführen gesucht, dass das Grundgebirge bei Kumi aus Hippuritenkalk, bei Sinigaglia hingegen aus Flysch bestehe. [1] Wenn ich nun auch in diesem Augenblicke dieser Ansicht keinen weiteren Nachdruck geben will, so scheint mir doch die Thatsache auffallend zu sein, dass in allen bekannten Fällen, in denen sich eine fossile Flora durch schmale, lederartige Blätter auszeichnet (Häring, Sotzka, Monte Bolca, Monte Promina, Kumi), das nächstgelegene Gebirge thatsächlich Kalkgebirge ist.

In den fossilen Floren des Pariser und Londoner Beckens tritt diese Blattform bereits ganz entschieden zurück und in den westlichen Staaten Nordamerikas, welche fast ausschliesslich aus Urgebirge und Sandstein bestehen, zeigen wirklich auch alle Floren von der ältesten Kreideflora bis zur jüngsten Tertiärflora fast ausschliesslich dieselben breiten, häutigen, sommergrünen Laubblätter, wie sie noch die heutige Vegetation besitzt.

---

[1] Studien über die jüngeren Tertiärbildungen Griechenlands. (Sitzb. Wiener Akad. 1876, Vol. LXXIII.)